

知識ベースシステムによる要求定義支援ツールの構築について

3W-4

小平 和正 田口 嘉之 丸山 忠 西郷 宏治

富士ファコム制御(株)

富士電機(株)

1. はじめに

要求定義という用語は、ソフトウェアの開発作業を分析・体系化する中から生まれてきた。その本質は、あるフィールドの問題解決をするために何をやるべきかを考える人(ユーザ)と、目的に合ったシステムを実現する人(設計者、メーカ)との間で、正確な情報伝達を行うことにある。

一方、制御エンジニアリングの分野でも、情報処理技術の利用拡大に従い、ハードウェア、ソフトウェアを含めた複合的なシステムを対象として、要求定義が注目されつつある。

しかしながら、今日における要求定義技術、支援ツールの多くは、計算機のソフトウェアを対象としたものが多く、制御エンジニアリング分野にそのまま適用可能なものはまだ無い。

本稿では、現在我々が試みている、制御システムを対象とした要求定義における、対象システムのモデル化の手法と、これを計算機上を実現する一方法を提案する。

2. 対象モデルの基本構造

これまで、エンジニアリング分野における、要求定義は、ユーザから提示される情報(言葉、図)を、個々のシステム設計者の持つ知識・経験から判断して、情報の不足している点、あいまいな点を明確化していた。この作業を要求定義支援システムとして計算機支援するためには、対象とするシステムをモデル化する必要がある。

更に、その対象とするシステムのモデル(対象モデル)に、設計者の知識、経験を埋め込むことにより、要求仕様決定の基準や、他の仕様との矛盾のチェックが可能となる。

我々が対象とするシステムは、プラント、設備、装置などを計測・制御するシステムである。このシステムは、大きく別けて次の構成要素に分類できる。

- ・制御対象(制御の対象となるプラント、設備、装置)
- ・制御システム(制御用計算機、制御装置、制御機器)
- ・機能(設備を運転する、物を生産する、計測する、制御する)

各構成要素は、図1にみられるような階層構造を持っており、また、各階層内では、各コンポーネント間に関係(例えば、制御対象における、設備の物理的なつながりなど)が存在している。

更に、制御対象、制御システム、機能の3つの構成要素は、それぞれ独立しているわけではなく、互いに関連を持っている。

3. 対象モデルの知識表現

対象モデルを表現する際には、対象システムの特性を明らかにし、特性に応じた表現技法を用いる事が重要であろう。本考察の対象システムの特性として

- ・各構成要素間の関係(リンク構造)
- ・各構成要素の仕様(属性)
- ・各構成要素に関する設計基準や手順(設計ルール)

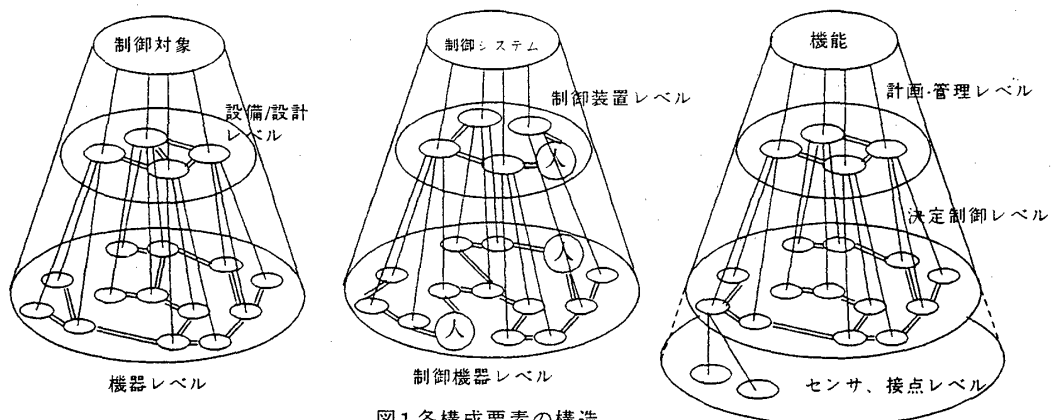


図1 各構成要素の構造

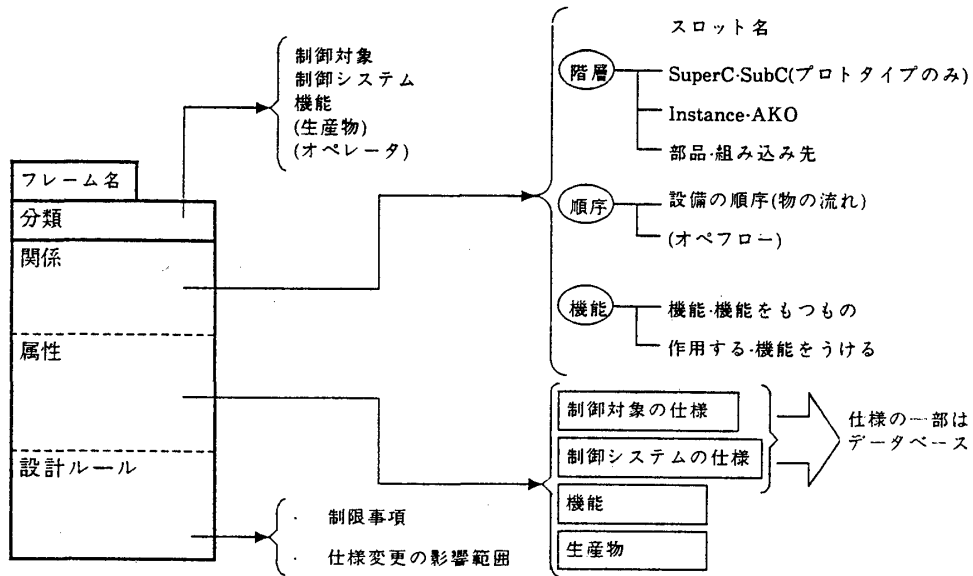


図2 対象モデルのフレームによる表現

等が考えられる。まず、対象システムの骨格を与える構成要素間の関係を明らかにするために、意味ネットにより対象システムの構造をモデル化した。更に、我々は構成要素間の関係を次のように類別した。

- ・各構成要素間の親子関係、部品の組み合わせ関係といった階層関係
- ・各構成要素間の、設備の接続順番といった順序関係
- ・制御対象と制御システムとの、「～が～を～する」という機能に関連した関係

これらの基本的なネットワークに、属性、設計手順といった知識を付加する事により次の事が支援可能となる。

- ・本支援ツールにて構築されるシステムの生産過程や操業過程のシミュレーションができる。
- ・仕様変更時の影響範囲や変更箇所を指摘する。
- ・設計手順に関するガイダンスができる。

以上の意味ネットワークによる関係表現、属性及び設計ルールを合わせて表現する手段として、我々はフレームを用いた。(図2参照) 図2のようなフレーム構造は、本考察の対象モデルの特性にあう体系だった知識表現を可能としている。

4. 結び

4.1 要求定義技術における専門家からの知識獲得とKEの役割

一般に要求定義技術を必要とする問題領域は複雑であり、現状では問題領域を計算機上に射影する普遍的なモ

デル化技法はない。従って、実際の問題領域を計算機上に射影したモデルは、KEとKEに協力する専門家の個人的資質に大きく依存したものとなる。今回、我々は、問題領域の基本構造をKEが専門家に提示し、基本構造ののって知識獲得を行った。この結果、問題領域の特性を把握する事ができた。また、問題領域の特性が明らかになったため、計算機上で問題領域を射影するための技法として何が必要かという点も明らかになった。

4.2 これからの課題

今回報告した要求定義支援システムは、現在第一次モデルの作成中であり、定量的にも、定性的にも評価はこれからである。今後は、システムの早期構築と現場での実証、評価を行う。

5. 参考文献

(1) D. G. Bobrow, A. Collins (Eds.); Representation and Understanding: Scoice; Academic Press, 1975.
 (邦訳) 淵一博訳: 人工知能の基礎: 知識の表現と理解, 近代科学社

(2) 松本, 田中; データ構造指向の要求分析技法; 情報処理, Feb. 1986

(3) 科学技術庁編: 知識ベースシステム 総合レビュー 科学技術情報活動の現状と展望 第8巻; 大蔵省印刷局 1985